

Часть 1

Олимпиада: **Физика, 10 класс (1 часть)**

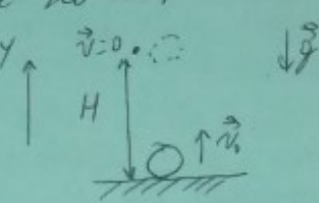
Шифр: **21204458**

ID профиля: **90293**

Вариант 2

Числовик. Высота 10 м

Задача 1. Записем начальные уравнения по скорости.
 $0 = v_0 - gt$
 $v_0 = gt \Rightarrow t = \frac{v_0}{g}$ (I)

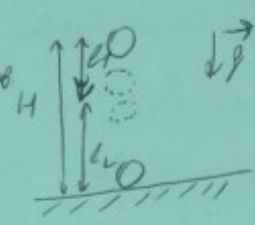


Найдем H - высоту верхней точки:
 $H = v_0 t - \frac{gt^2}{2} = v_0 t - \frac{v_0 t}{2} = \frac{v_0 t}{2} = \frac{v_0^2}{2g}$ (II)

Задача 2-ой случай. Первый мяч пройдет расстояние H. Второй мяч пройдет:

Первый мяч пройдет:
 $l_1 = \frac{gt_1^2}{2}$ (III)

Второй мяч пройдет:
 $l_2 = v_0 t_2 - \frac{gt_2^2}{2}$ (IV)



(III) + (IV):
 $l_1 + l_2 = \frac{gt_1^2}{2} + v_0 t_2 - \frac{gt_2^2}{2} = v_0 t_2 = H = \frac{v_0 t}{2}$

$gt_1 = \frac{v_0 t}{2}$
 $t_1 = \frac{v_0 t}{2g}$

Время падения первого мяча до столкновения:
 $t_{190m} = t + t_1 = 1,5t = 1,5 \frac{v_0}{g}$

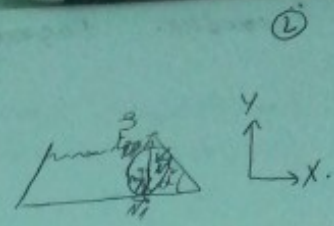
Второй мяч падает до столкновения: $t_{290m} = t_2 = 0,5 \frac{v_0}{g}$
 $\frac{t_{190m}}{t_{290m}} = \frac{1,5 \frac{v_0}{g}}{0,5 \frac{v_0}{g}} = 3$

Задача 3. Высота от места сброса до места встречи мячей по 1-ому мячу:
 $h = v_0 t_2 - \frac{gt_2^2}{2} = 0,5 v_0 t - \frac{gt_2^2}{2} = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{v_0^2}{8g} = \frac{3v_0^2}{8g}$

Ответ: 1) $t_{190m} = 1,5 \frac{v_0}{g}$ 2) $\frac{t_{190m}}{t_{290m}} = 3$ 3) $h_{90m} = \frac{3v_0^2}{8g}$

Число шаров N_1 равно 10^6 .

П.к. можно считать шары \rightarrow однородными телами, но шар будет падать на поверхность \rightarrow $a_x = 0$ %
 при неподвижной поверхности \rightarrow $a_x = 0$ %
 Запишем второй закон Ньютона на ОХ:



$-N_{1x} = a_x m$ $a_x = 0 \Rightarrow N_{1x} = 0$.
 П.к. N_1 действует перпендикулярно поверхности, в которой не II закон Ньютона ($m \cdot a \neq 0$) но N_{1x} не действует из-за угла наклона поверхности $\rightarrow N_{1x} = 0$ %.
 Запишем второй закон Ньютона на ОУ:

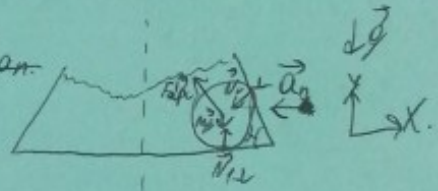
$F_{арх} + N_1 - mg = a_y m$ $a_y = 0$
 $F_{арх} + N_1 - mg = 0$ $m = \rho_{ш} \cdot V_{ш} = 69 \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$
 $N_1 = mg - F_{арх}$ $F_{арх} = \rho_{ш} \cdot g \cdot V_{ш} = 9 \cdot g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$
 (по условию $v_{на} = v_{ш}$, т.к. шар заперт и не может уйти из-за угла наклона поверхности).

$N_1 = 69 \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 g - 9 \cdot g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 = 59g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$

Ускорение a_n в шаре с вращающимся шаром.

$a_n = \frac{v^2}{R}$ $v = \omega \cdot R$ $a_n = \frac{\omega^2 \cdot R^2}{R} = R \omega^2$

~~Будет действовать действующим в направлении \rightarrow $F_{арх} = 9V a_n$~~



$F_{арх} x = 9V a_n$
 $F_{арх} y = 9V g$

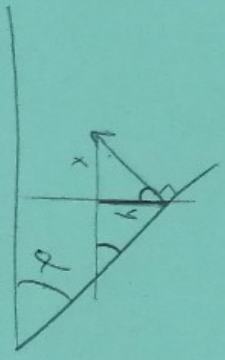
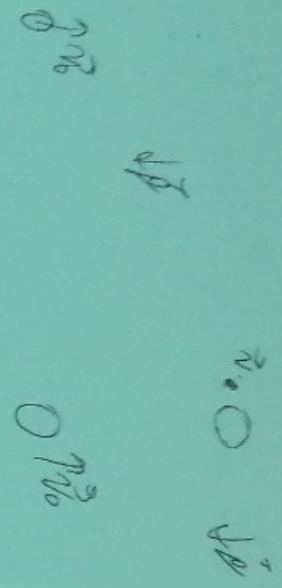
По 2-ому закону:

ОХ:
 $-F_{арх} x - N_{12} = -a_n m$ $9V a_n + N_{12} = a_n 69 V$
 ~~$9V a_n + 9V g = a_n 69 V$~~ $59V a_n = N_{12}$

ОУ:
 $F_{арх} y - mg + N_{12} - N_{12} \cos \alpha = 0$
 $N_{12} = N_{12} \cos \alpha + mg - F_{арх} y =$
 $= N_{12} \cos \alpha + 69Vg - 9Vg =$

$= 59V a_n \cos \alpha + 59Vg = 59V \left(R \omega^2 \cdot \frac{1}{5} + g \right) = 59 \frac{4}{3} \pi R^3 (R \omega^2 + g)$
 Ответ: 1) $59g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$ 2) $59 \frac{4}{3} \pi R^3 (R \omega^2 + g)$

reproducible.



$$H = n_0 \cdot \frac{2\epsilon}{L}$$

$$n_0 \cdot \frac{2\epsilon}{L} = 2\epsilon \cdot 3 \cdot \frac{\epsilon - \frac{16}{9}}{2}$$

$$H = \frac{2\epsilon}{L}$$

$$\frac{2\epsilon}{L} + n_0 \epsilon = \frac{2\epsilon}{L} = H.$$

$$n_0 \epsilon = H.$$

$$n_0 \epsilon = \frac{2\epsilon}{L}$$

$$n_0 \epsilon = \frac{2\epsilon}{L} + \frac{\epsilon}{L}$$

$$\epsilon = \frac{\epsilon}{L}$$

$$T_n = \epsilon + \epsilon = \epsilon.$$

$$\frac{16}{70} = \frac{16}{5}$$

$$2 \cdot \frac{5}{70} = \frac{5}{36}.$$

Часть 2

Олимпиада: **Физика, 10 класс (2 часть)**

Шифр: **21204458**

ID профиля: **90293**

Вариант 2

Методом Вуиза 10 кл.

Расширение газа $\frac{dV}{V}$ для постоянного и начальной температуры

$$\begin{cases} p_0 V_0 = \nu R T_0 \\ 0,99 p_0 \cdot 1,01 V_0 = \nu R T_0 \cdot \kappa \end{cases}$$

$$\frac{1}{0,99 \cdot 1,01} = \frac{1}{\kappa}$$

$$\kappa = 0,99 \cdot 1,01 = 1,0098 \Rightarrow \text{температура увеличилась на: } 1,0098 \cdot 100\% - 100\% = 0,98\%$$

Измен ΔQ .

$$\Delta Q = \frac{1}{2} \nu R \Delta T = 1,5 \nu R \cdot \frac{0,98 T_0}{100} = \frac{1,47}{100} \nu R T_0$$

Произведенная газом работа:

$$Q = \Delta U + A$$

Работа равна площади графика в координатах $p(V)$.

$$\text{т.е. } A = \frac{1}{2} (p_0 + 0,99 p_0) (1,01 V_0 - V_0) = 0,5 \cdot 1,99 p_0 \cdot 0,01 V_0 = 0,0199 p_0 V_0$$

По уравнению М-К:

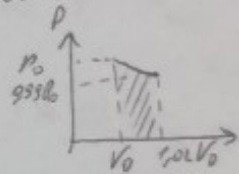
$$p_0 V_0 = \nu R T_0 \Rightarrow A = 0,0199 \nu R T_0$$

$$Q = 0,0147 \nu R T_0 + 0,0199 \nu R T_0 = 0,0346 \nu R T_0$$

$$\frac{Q}{\Delta Q} = \frac{0,0346 \nu R T_0}{0,0147 \nu R T_0} = 2,35$$

Ответ: увеличилась на 0,98%

$$2) \frac{Q}{\Delta Q} = 2,35$$



②

below

$$\frac{4}{5} - \frac{9}{62} = \frac{248 - 45}{310} = \frac{203}{310}$$

a
KA:
% =

V).